



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q76816

Kenichi NAKATATE, et al.

Appln. No.: 10/649,657

Group Art Unit: 2874

Confirmation No.: 6914

Examiner: NOT YET ASSIGNED

Filed: August 28, 2003

For: OPTICAL APPARATUS

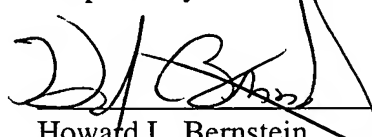
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,


Howard L. Bernstein
Registration No. 25,665

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2002-251346

Date: January 13, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 5 1 3 4 6
Application Number:

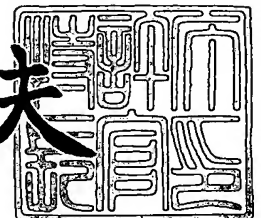
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 5 1 3 4 6]

出 願 人 株式会社フジクラ
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 20020544

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/00

【発明の名称】 光学装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

【氏名】 中楯 健一

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

【氏名】 妻沼 孝司

【特許出願人】

【識別番号】 000005186

【氏名又は名称】 株式会社フジクラ

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704943

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器内に石英系ガラスからなる光学部品を収め、前記容器内部に純水素あるいは水素含有ガスが充填されていることを特徴とする光学装置。

【請求項2】 前記光学部品は、前記容器内に収められる前に、水素ガス圧 $1 \sim 500 \text{ kgf/cm}^2$ 、温度 $80 \sim 500^\circ\text{C}$ の水素雰囲気中で加熱処理が施されたことを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

【請求項3】 水素含有ガスの水素含有量が4体積%未満にされていることを特徴とする請求項1または2に記載の光学装置。

【請求項4】 前記容器には、光透過窓が設けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光学装置。

【請求項5】 前記容器には、その外部と接続する開閉弁または逆止弁が設けられていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光学装置。

【請求項6】 前記容器に、水素含有ガスを流通するようにしたことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体露光装置、分光器など、紫外線等の高いエネルギーを有する光が使用される光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、半導体露光装置にはエネルギーレベルの高い紫外線、例えば、KrFエキシマレーザ、ArFエキシマレーザを使用することがある。このような紫外線を使用する場合、半導体露光装置を構成する光学部品の光学材料には、蛍石や紫外域の透過特性に優れる合成石英などが一般的に使用されている。

ところが、合成石英を用いたレンズ、光ファイバなどの光学部品に、高いエネルギーを有する紫外線、特にKrFエキシマレーザ、ArFエキシマレーザを照

射すると、その光エネルギーの作用により合成石英の分子構造に欠陥を生じることがあった。このような欠陥は着色中心になるため、光学部品を通過した後に光が着色して、光学部品中の透過率が低下することがあった。また、欠陥によって、光学部品にコンパクションが生じて、歪みが生じることがあった。

【0003】

そこで、合成石英中の欠陥を減らす方法として、合成石英中に水素を含ませる方法が提案されている。この方法では、合成石英からなる光学部品を水素含有雰囲気中に曝す処理を施して、水素を合成石英中に含ませる。そして、合成石英中の欠陥に水素を反応させて、エネルギー的により安定な結合、例えば、 $\text{Si}-\text{OH}$ 結合または $\text{Si}-\text{H}$ 結合に変換させて、欠陥を減少させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、合成石英には、エネルギーが与えられて欠陥になる欠陥前駆体が含まれており、この欠陥前駆体には水素が反応しないので、欠陥前駆体を減らすことができず、エネルギーの高い紫外線が照射されたときに欠陥前駆体から新たな欠陥が形成することがあった。しかも、単位時間当たりの照射エネルギー量が大きい場合には、石英の正常な網目構造の分子鎖までもが切断してしまい、新たな欠陥が形成することがあった。

ここで、新たな欠陥が形成しても、水素が合成石英中に含まれている間は、水素によって欠陥が安定な結合に変換されるので、光透過性が低下することはない。しかしながら、次第に合成石英中の水素が消費されると共に外部に拡散して、その濃度が低くなっていくと、欠陥を安定な結合に変換させることが困難になった。その結果、欠陥が増加するので、光透過性が低下して伝送損失が増加すると共に、コンパクションによる歪みが生じることがあった。

また、欠陥を減量させる別の方法として、合成石英にフッ素をドーピングする方法、塩素基濃度を低減させる方法が挙げられるが、これらの方法によっても十分に欠陥を減らすことができず、光透過性が低下して伝送損失が増加すると共に歪みが生じることがあった。

本発明は、これらの事情を鑑みてなされたものであり、長期にわたって紫外線

など高いエネルギーの光が照射されても光学部品をなす石英中の欠陥を減らして、伝送損失の増加を抑制でき、歪みの発生を防止した光学装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の光学装置は、容器内に石英系ガラスからなる光学部品を収め、前記容器内部に純水素あるいは水素含有ガスが充填されていることを特徴としている。

本発明の光学装置においては、前記光学部品は、前記容器内に収められる前に、水素ガス圧 $1 \sim 500 \text{ kgf/cm}^2$ 、温度 $80 \sim 500^\circ\text{C}$ の水素雰囲気中で加熱処理が施されたことが好ましい。

また、水素含有ガスの水素含有量が4体積%未満にされていることが好ましい。

また、本発明の光学装置を構成する前記容器には、光透過窓を設けることができる。

さらに、前記容器には、その外部と接続する開閉弁または逆止弁を設けることができる。

また、前記容器に、水素含有ガスを流通するようにしてもよい。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明の光学装置の一実施形態例について図1を参照しながら説明する。本実施形態例の光学装置1は、内部に水素含有ガスが充填されている密閉容器2を有しており、その密閉容器2内部には、合成石英からなる光学部品であるレンズ3a, 3b, 3c, 3dが収容されている。そして、この密閉容器2内では、光源5から発射されたエキシマレーザ光が、レンズ3a, 3b, 3c, 3dおよび反射鏡4a, 4b, 4cおよびフィルタ4dを介して、光ファイバ3eに照射するようにされている。また、密閉容器2には、その外部と接続する逆止弁6が設けられている。

ここで、レンズ3a, 3b, 3c, 3dは、密閉容器2内に設置される前に、水素ガス圧 $1 \sim 500 \text{ kgf/cm}^2$ 、温度 $80 \sim 500^\circ\text{C}$ の水素雰囲気中で

加熱処理が施されたものであることが好ましい。このような範囲の水素雰囲気中で加熱処理が施されたものであると、水素がより合成石英中に入り込むので、分子構造の欠陥をより減らすことができる。

【0007】

密閉容器 2 は、レンズなどの光学部品を収容するとともに耐圧性を有するものであり、その材質としてはステンレスなどの金属が好ましく用いられる。密閉容器 2 内の水素圧は $0.01 \sim 500 \text{ kgf/cm}^2$ であることが好ましい。水素圧がこのような範囲であれば、十分かつ効率的に光学部品をなす合成石英中に水素分子を含ませることができる。

【0008】

密閉容器 2 内に充満している水素含有ガスとは、水素ガス以外のガスが含まれるガスのことである。ここで、水素ガス以外のガスとは、不活性ガス、可燃性を有さないガス、爆発性を有さないガス、助燃性を有さないガスのことである。このようなガスを含む場合には、密閉容器 2 の内部は、水素ガス含有量が 4 体積%未満にされていることが好ましい。水素ガス含有量が 4 体積%未満であれば、水素の爆発限界（4～75 体積%）の範囲外である。

【0009】

逆止弁 6 は、水素含有ガスを、密閉容器 2 内に導入するためのものである。このような逆止弁 6 が設けられていると、密閉容器 2 内に容易に水素含有ガスを導入でき、特に、再導入の作業性に優れている。通常、逆止弁 6 から水素含有ガスを供給する際には、非連続的に供給する。

【0010】

以上のような実施形態例の光学装置 1 によれば、光源 5 から発射された紫外線が照射されて光学部品をなす合成石英に欠陥が生成しても、合成石英中に含まれる水素によって欠陥を安定な結合に変換でき、分子構造の欠陥を減らすことができる。しかも、密閉容器 2 内の水素ガスが水素供給源になるので、時間が経過して水素が消費されても、合成石英中の水素濃度が低下しない。したがって、長期にわたって欠陥を安定な結合に変換することができるので、長期にわたって光透過性が低下せず、伝送損失の増加を防止できる。また、欠陥を減らすことにより

、コンパクションを防止できるので、長期にわたって歪みの発生を防止できる。

【0011】

なお、本発明は上述した実施形態例に限定されない。例えば、上述した実施形態例では容器は密閉容器 2 であり、水素含有ガスを逆止弁 5 から非連続的に供給していたが、連続的に供給してもよい。連続的に水素含有ガスを供給する実施形態例について図 2 に示す。この実施形態例では、光学部品 3 a, 3 b, 3 c, 3 d が、水素含有ガス導入口 7 と水素含有ガス導出口 8 とが設けられた容器 9 内に収容されている。そして、水素含有ガスを水素含有ガス導入口 7 から連続的に供給し、容器 9 内に水素含有ガスを流通させている。この実施形態例であれば、水素ガス濃度の変動を抑制できるので、長期間にわたって安定して欠陥を減らすことができる。

また、容器には、逆止弁の代わりに開閉弁が設けられていてもよいし、逆止弁および開閉弁のいずれもが設けられていなくてもよい。逆止弁または開閉弁が設けられていない場合には、水素ガスを含む雰囲気中で光学部品を容器内に密閉することで、容器内部に水素を充満させることができる。

【0012】

また、上述した実施形態例では、複数のレンズが一つの容器内に収容されていたが、一つのレンズが一つの容器内に収容されていてもよい。一つの光学部品が一つの容器内に収容されている実施形態例について図 3 に示す。なお、図 3 は、この実施形態例の光学装置を光の進行方向に沿って切断したときの断面図である。この実施形態例では、両端面に光透過窓 11, 11 が備えられた容器 12 内に、光学部品であるレンズ 13 が収容されており、光学装置 14 の外側に設けられた光源（図示せず）から発射された光が光透過窓 11, 11 を介してレンズ 13 を通過する。このような光学装置 14 によれば、必要最低限の部分だけを水素雰囲気にできるので、水素の使用量を節約できる。ここで、光透過窓 11 とは、光を透過する透明な部材のことであり、合成石英、フッ化マグネシウムなどが用いられる。

さらに、図 4 に示すように、光透過窓をレンズ 15 にして容器 16 をレンズセルにすることもできる。このような実施形態例の光学装置 17 では、容器とレン

ズセルとを兼用できるので、コンパクトにできる。

【0013】

【発明の効果】

本発明によれば、光学部品を収容した容器内に水素含有ガスが充填されており、その容器内の水素ガスが供給源になることで、KrFエキシマレーザ、ArFエキシマレーザなど高いエネルギーを有する紫外線が照射されても、光学部品をなす石英中の水素濃度が低下せず、長期にわたって欠陥を安定な結合に変換することができる。したがって、長期にわたって光透過性の低下が防止され、伝送損失の増加が防止されるとともに、歪みの発生が防止される。したがって、光学部品の長期信頼性が向上する。

また、紫外線だけでなく、欠陥生成が起きやすい高エネルギーである放射線（ γ 線、中性子線など）が放出される環境下でも、同様に石英中の欠陥形成を減らすことができ、劣化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光学装置の一実施形態例を示す模式図である。

【図2】 本発明の光学装置の他の実施形態例を示す模式図である。

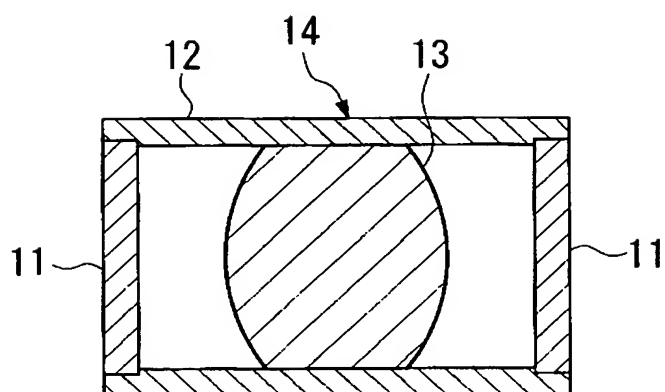
【図3】 本発明の光学装置の他の実施形態例を示す断面図である。

【図4】 本発明の光学装置の他の実施形態例を示す断面図である。

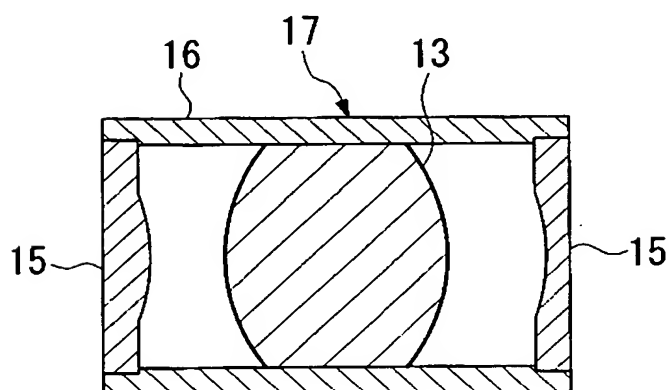
【符号の説明】

1, 14, 17・・・光学装置、2・・・密閉容器（容器）、3a, 3b, 3c, 3d, 13・・・レンズ（光学部品）、6・・・逆止弁、9, 12, 16・・・容器、11・・・光透過窓

【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期にわたって紫外線など高いエネルギーの光が照射されても光学部品をなす石英中の欠陥を減らして、伝送損失の増加を抑制でき、歪みの発生を防止した光学装置を提供する。

【解決手段】 光学装置 1 が、密閉容器 2 内に石英からなる光学部品 3 a, 3 b, 3 c, 3 d を収め、密閉容器 2 内部に純水素あるいは水素含有ガスが充填されている。ここで、光学部品 3 a, 3 b, 3 c, 3 d は、密閉容器 2 内に収められる前に、水素ガス圧 $1 \sim 500 \text{ kgf/cm}^2$ 、温度 $80 \sim 500^\circ\text{C}$ の水素雰囲気中で加熱処理が施されたことが好ましい。また、水素含有ガスの水素含有量が 4 体積％未満にされていることが好ましい。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 5 1 3 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 8 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 6 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号
 氏 名 藤倉電線株式会社

2. 変更年月日 1 9 9 2 年 1 0 月 2 日
 [変更理由] 名称変更
 住 所 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号
 氏 名 株式会社フジクラ